

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12)特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2859045号

(45)発行日 平成11年(1999)2月17日

(24)登録日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 M 8/04

識別記号

F I  
H 0 1 M 8/04

8/06

8/06

P  
G  
Z  
R

請求項の数5(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-215237  
 (22)出願日 平成4年(1992)8月12日  
 (65)公開番号 特開平6-60895  
 (43)公開日 平成6年(1994)3月4日  
 審査請求日 平成7年(1995)8月4日

(73)特許権者 000001889  
 三洋電機株式会社  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
 (72)発明者 西沢 信好  
 守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機  
 株式会社内  
 (72)発明者 向井 広志  
 守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機  
 株式会社内  
 (72)発明者 伊藤 裕之  
 守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機  
 株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 中島 司朗  
 審査官 横原 貴子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 小型燃料電池電源

1

## (57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素を燃料として発電を行う燃料電池本体と、前記燃料電池本体に水素を供給する水素吸蔵合金を充填すると共に、前記燃料電池本体から排出される排ガスによって前記水素吸蔵合金が加熱されるよう排ガス通路に配されたポンベと、前記排ガス通路に介在される通路開度調整手段と、前記燃料電池本体が通電駆動する負荷の大きさを検出する負荷検出手段と、前記負荷検出手段にて検出された検出結果に応じて前記通路開度調整手段の開閉を制御する制御手段と、を有することを特徴とする小型燃料電池電源。

【請求項2】 前記負荷検出手段が、燃料電池本体と負荷との間の通電路に挿入された電流計であることを特

2

徴とする請求項1記載の小型燃料電池電源。

【請求項3】 水素を燃料として発電を行う燃料電池本体と、前記燃料電池本体に水素を供給する水素吸蔵合金を充填すると共に、前記燃料電池本体から排出される排ガスによって前記水素吸蔵合金が加熱されるよう排ガス通路に配されたポンベと、前記排ガス通路に介在される通路開度調整手段と、前記ポンベの圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段にて検出された検出結果に応じて前記通路開度調整手段の開閉を制御する制御手段と、を有することを特徴とする小型燃料電池電源。

【請求項4】 水素を燃料として発電を行う燃料電池本体と、前記燃料電池本体に水素を供給する水素吸蔵合金を充填

すると共に、前記燃料電池本体から排出される排ガスによって前記水素吸蔵合金が加熱されるよう排ガス通路に配されたポンベと、

前記排ガス通路に介在される通路開度調整手段と、前記ポンベの圧力の大きさによって伸縮作動するアクチュエータと、を有し、前記アクチュエータの伸縮作動によって前記通路開度調整手段が排ガス通路の開度を変更する構成であることを特徴とする小型燃料電池電源。

【請求項 5】 前記通路開度調整手段がシャッタであることを特徴とする請求項 1, 請求項 3, 又は請求項 4 記載の小型燃料電池電源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は小型燃料電池電源に関し、特に燃料電池の燃料である水素を供給するための水素吸蔵合金を充填したポンベの圧力制御に関する。

【0002】

【従来の技術】 リン酸型、溶融炭酸塩型、固体電解質型等の燃料電池は、供給されるガスの化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するため、高い発電効率を得ることができる。これらの燃料電池は、数 100 kW の大型のものから数 100 W 程度の小規模のものまで実用化されつつあり、特に小型の燃料電池は、移動通信用、建築・土木工事用等の小型電源として使用されている。

【0003】 ここで、上記小型電源として使用される燃料電池は酸化剤と水素との酸化反応にて発電を行うため、燃料電池に燃料としての水素を供給する必要がある。従来は、その水素供給手段として水素吸蔵合金を充填したポンベを容易し、燃料電池の発生する排ガスをそのポンベ周辺に導入しポンベの温度や圧力を上昇させ、この際ポンベ内に充填された水素吸蔵合金が放出する水素を燃料電池に供給することによって賄っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記小型電源の運転中に外部負荷が無負荷や低負荷になると、出力も低下するためポンベ内の水素が消費されなくなる。この場合、燃料電池の発生する排ガスをポンベに供給し続けると、ポンベの温度が上昇し圧力が異常に上昇するため水素供給配管に介挿されている安全弁が作動し、水素が流出する等の危険があった。

【0005】 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、運転状況に応じて燃料としての水素を供給するための水素吸蔵合金を充填したポンベの圧力を制御することができ、且つ、安全な小型燃料電池電源を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決するため、以下のことを特徴とする。

(1) 水素を燃料として発電を行う燃料電池本体と、前記燃料電池本体に水素を供給する水素吸蔵合金を充填す

ると共に、前記燃料電池本体から排出される排ガスによって前記水素吸蔵合金が加熱されるよう排ガス通路に配されたポンベと、前記排ガス通路に介在される通路開度調整手段と、前記燃料電池本体が通電駆動する負荷の大きさを検出する負荷検出手段と、前記負荷検出手段にて検出された検出結果に応じて前記通路開度調整手段の開閉を制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

(2) 前記負荷検出手段が、燃料電池本体と負荷との間の通電路に挿入された電流計であることを特徴とする。

10 (3) 水素を燃料として発電を行う燃料電池本体と、前記燃料電池本体に水素を供給する水素吸蔵合金を充填すると共に、前記燃料電池本体から排出される排ガスによって前記水素吸蔵合金が加熱されるよう排ガス通路に配されたポンベと、前記排ガス通路に介在される通路開度調整手段と、前記ポンベの圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段にて検出された検出結果に応じて前記通路開度調整手段の開閉を制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

(4) 水素を燃料として発電を行う燃料電池本体と、前記燃料電池本体に水素を供給する水素吸蔵合金を充填すると共に、前記燃料電池本体から排出される排ガスによって前記水素吸蔵合金が加熱されるよう排ガス通路に配されたポンベと、前記排ガス通路に介在される通路開度調整手段と、前記ポンベの圧力の大きさによって伸縮作動するアクチュエータと、を有し、前記アクチュエータの伸縮作動によって前記通路開度調整手段が排ガス通路の開度を変更する構成であることを特徴とする。

(5) 前記通路開度調整手段がシャッタであることを特徴とする。

30 【0007】

【作用】 上記の如く、負荷の大きさに応じて排ガス通路の開度を調整する手段を有していれば、例えば、無負荷や低負荷の場合には通路開度が小、若しくは閉塞されるため、燃料電池本体の発生する排ガスがポンベに供給されなくなる。したがって、ポンベの温度、及び圧力の異常な上昇を抑制することができるため、安全弁等からの水素の流出等の危険がなく安全である。一方、通常の運転時のように負荷がかかっている場合には通路開度が大に調整されるので、燃料電池本体の発生する排ガスをポンベに供給することができ、ポンベの温度、及び圧力を適度に上昇させることができる。この結果、燃料電池に十分な水素を供給することができる。

40 【0008】

【実施例】

(第一実施例) 図 1 は本発明の第一実施例に係る小型燃料電池電源の概略構成を示している。カソード 1 とアノード 2 とから成るリン酸型の燃料電池本体 3 (便宜上、単セルのみで示す) のアノード 2 には、水素吸蔵合金を充填したポンベ (以下、「MH ポンベ」と称する。) 4 から水素供給配管 5 を通じて水素が供給され、一方、カ

ソード 1 には空気供給ファン 6 によって空気が供給されている。

【0009】前記水素供給配管 5 の上流側から下流側にかけては、安全弁 7、開閉弁 8、圧力計 9、減圧弁 10 が順次介挿されている。前記圧力計 9 は MH ボンベ 4 内の水素圧力を検出するもので、その検出出力は制御装置 11 に入力され、モータ 12 の回動量の制御に供するようになっている。前記 MH ボンベ 4 は、燃料電池本体 3 から排出される排ガスの排出路 13 に設けられ、この排ガスによってボンベ内の水素吸蔵合金が加熱されるようにしてあると共に、排出路 13 中に介挿された通路開度調整手段 14 によって、前記水素吸蔵合金の加熱量が調整できるようにしてある。

【0010】前記通路開度調整手段 14 としては、例えば、シャッタ等が使用され、前記モータ 12 によって開閉量が制御される。図 2 は上記した通路開度調整手段 14 の一例を示す斜視図である。本例の通路開度調整手段 14 は、例えば、3 枚のシャッタ板 14a～14c と、これらシャッタ板 14a～14c を上下方向に適当間隔において回動自在に枢枝するシャッタ支持枠 14d とから成る。各シャッタ板 14a～14c は、連動して開閉するよう連結枠 14e にて連結されていると共に、ワイヤ 16 によって電源本体部 17 の上部に収容されたモータ 12 と連結されている。前記シャッタ支持枠 14d は、排ガスの排出路 13 に相当する、電源本体部 17 と、ボンベ収容部 18 との間であって MH ボンベ 4 に接近した位置に配されている。このようにシャッタ支持枠 14d を MH ボンベ 4 に接近して設けるのは、シャッタ支持枠 14d と、電源本体部 17 との間の空間（排出路）19 を、シャッタ板 14a～14c を開閉するための空間として利用するため、並びにシャッタ板 14a～14c の閉塞時において、電源本体部 17 からの排ガスをシャッタ支持枠 14d の手前で上方に逃がすためである。

【0011】尚、電源本体部 17 は、燃料電池本体 3 を収容しているが、その他にも空気供給ファン 6、モータ 12、制御装置 11 等を収容している。そして、MH ボンベ 4 の収容部 18 と向かい合う側面は、排ガスを排出できるよう開放されている。上記シャッタ板 14a～14c、及びシャッタ支持枠 14d としては、耐熱性、及び耐酸性に優れ、且つ、熱伝導性の小さい素材を使用するのが好ましく、例えば、樹脂、複合樹脂（ガラス＋プラスチック）、アルミ等の軽金属、アルミ等の軽金属と樹脂とのハイブリッド材、アルミ及びプラスチックにガラス繊維等の断熱性材料を複合させたもの等、又はその他の金属、樹脂全般（ガラス繊維等）を使用することができる。

【0012】以下、MH ボンベ 4 の圧力制御について具体的に説明する。圧力計 9 での検出値が高い場合は、制御装置 11 からのシャッタ閉成指令に基づいて、図 3 に示すように、モータ 12 が A 方向に駆動されワイヤ 16

が繰り出されるためシャッタ 14 が閉塞される。したがって、前記シャッタ枠 14d、及びシャッタ板 14a～14c によって排ガス排出路 19 と、ボンベ収容部 18 とが完全に隔離されるため、燃料電池本体 3 からの排ガス A は MH ボンベ 4 周辺を通過することなく排ガス排出路 19 の上側の排気口（図示せず）から外部に排気される。この結果、MH ボンベ 4 の温度、及び圧力の上昇が抑制されるため、MH ボンベ 4 の温度、及び圧力が徐々に低下する。しかる後、MH ボンベ 4 の圧力が正常な値まで低下すると、制御装置 11 からのシャッタ開成指令に基づいて、図 4 に示すように、モータ 12 が B 方向に駆動されワイヤ 16 が巻き取られるためシャッタ 14 が開成される。したがって、燃料電池本体 3 の発生する排ガス B は、排ガス排出路 19 を介してボンベ収容部 18 に供給され MH ボンベ 4 周辺を通過した後、ボンベ収容部 18 の上側の排気口（図示せず）から外部に排気される。この場合、燃料電池本体 3 の発生する高温の排ガスによって MH ボンベ 4 が温められるため MH ボンベ 4 の温度が上昇し、これに伴って MH ボンベ 4 の圧力も上昇する。その結果、MH ボンベ 4 に充填された水素吸蔵合金が水素を放出し、この水素が水素供給配管 5 を通つて燃料電池本体 3 のアノード 2 に供給されるため、正常に発電を行うことができる。このような制御を繰り返すことによって、MH ボンベ 4 の圧力の異常上昇を抑制することができるため安全に運転を行うことができる。

【0013】（第二実施例）図 5 は本発明の第二実施例に係る小型燃料電池電源の概略構成を示している。圧力の大きさに応じてシャッタ 14 を開閉する代わりに、負荷の大きさに応じてシャッタ 14 を開閉させる他は、上記第一実施例と略同様の構成である。尚、上記第一実施例と同様の機能を有する構成部分については、上記第一実施例と同様の番号を付して説明を省略する。

【0014】電流計 15 は、燃料電池本体 3 と、負荷との間の通電路に挿入されている。前記電流計 15 での負荷が、無負荷、又は低負荷の場合は、制御装置 11 からのシャッタ閉成指令に基づいてモータ 12 が駆動されシャッタ 14 が閉塞される。一方、通常の運転時のように負荷がかかっている場合には、制御装置 11 からのシャッタ開成指令に基づいてモータ 12 が駆動されシャッタ 14 が開成される。

【0015】上記実施例においては、負荷の大きさに応じてシャッタ 14 の開閉を制御したが、上記第一実施例と組み合わせて制御することも勿論可能である。

（第三実施例）図 6、及び図 7 は本発明の第三実施例に係る小型燃料電池電源の概略断面図であり、モータ 12 でシャッタ 14 を開閉させる代わりに、形状記憶合金製のバネ 20 を用いてシャッタ 23 の開閉を行う他は、上記第一実施例と略同様の構成である。尚、上記第一実施例と同様の機能を有する構成部分については、上記第一実施例と同様の番号を付して説明を省略する。

【0016】各シャッタ板 23 は形状記憶合金製のバネ 20 によって開閉制御されるよう構成され、前記バネ 20 には燃料電池本体 3 からの発電で加熱される板状ヒータ 21 が取り付けられており、この温度を制御することによって前記バネ 20 の形状が変化するよう構成されている。尚、シャッタ板 23 と、シャッタ枠体 14d とは、シャッタ板 23 の開閉を助けるためのもどり用バネ 22 によって連結されているが、このもどり用バネ 22 は必ずしも必要ではなく、形状記憶合金製のバネ 20 のみによってシャッタ板 23 の開閉を行うことも可能である。前記バネ 20 は Ni/Ti 等の合金であり、一定温度（例えば、200°C）に上昇すると形状記憶状態に変態する材料を使用し、熱処理、及び加工を施したものを使用することが望ましい。

【0017】圧力計 9 での検出値が高い場合は、燃料電池本体 3 の電流によって板状ヒータ 21 が加熱されバネ 20 の温度が上昇する。ここで、バネ 20 の温度が 20 0°C 以上になると L 字型に折れ曲がったバネ 20 が直線型に変形して、図 6 に示すようにシャッタ 23 が閉塞される。しかる後、MH ボンベ 4 の圧力が正常な値まで低下すると、板状ヒータ 21 の加熱を止めてバネ 21 の温度を低下させる。ここで、バネ 20 の温度が 200°C よりも低くなると、図 7 に示すように、バネ 20 が L 字型に戻るためシャッタ 23 が開成する。

【0018】上記実施例においては、バネ 20 を形状記憶合金で構成したが、これに限らず、例えば、シャッタ板 23 自体を形状記憶合金で構成することも勿論可能である。また、圧力の大きさに応じてシャッタ板 23 の開閉を制御したが、第二実施例の如く、負荷の大きさに応じてシャッタ板 23 の開閉を制御すること、及びこれらを組み合わせることも勿論可能である。

【0019】（第四実施例）図 8 は本発明の第四実施例に係る小型燃料電池電源の概略構成を示すフロー図であり、モータ 12 でシャッタ 14 を開閉させる代わりに、シリンドラ 30 を用いてシャッタ 31 の開閉を行う他は、上記第一実施例と略同様の構成である。尚、上記第一実施例と同様の機能を有する構成部分については、上記第一実施例と同様の番号を付して説明を省略する。

【0020】上記シリンドラ 30 は、MH ボンベ 4 の圧力に応じて作動するよう水素供給配管 5 と連通しており、一端が前記シャッタ 31 と連結されている。MH ボンベ 4 の圧力が高くなるとシリンドラ 30 が押し出されシャッタ 31 が閉塞し、MH ボンベ 4 の圧力が下がるとシリンドラ

30 が元に戻りシャッタ 31 が開成するよう構成されている。

【0021】上記実施例によれば、シャッタ 31 の開閉に燃料電池本体 3 の発電を利用しないため、発電高率が高くなるという利点がある。

【その他の事項】上記実施例においては、リン酸型燃料電池を用いたが、これに限らず、例えば、低温作動型の固体電解質型燃料電池等を用いることも可能である。

#### 【0022】

【発明の効果】以上の本発明によれば、負荷の大きさに応じてシャッタの開閉を制御する制御手段を有しているので、例えば、無負荷や低負荷の場合にはシャッタが閉成制御される。したがって、燃料電池本体の発生する排ガスがボンベに供給されなくなるため、ボンベの温度、及び圧力の異常な上昇を抑制することができるため、安全弁からの水素の流出等の危険がなく安全である。一方、定負荷の場合にはシャッタが開成制御されるので、燃料電池本体の発生する排ガスをボンベに供給することができる。したがって、ボンベの温度、及び圧力を適度に上昇させることができるために、燃料電池に十分な水素を供給することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施例に係る小型燃料電池電源の概略構成を示す図である。

【図 2】通路開度調整手段の一例を示す斜視図である。

【図 3】本発明の第一実施例に係る小型燃料電池電源の概略断面図である。

【図 4】本発明の第一実施例に係る小型燃料電池電源の概略断面図である。

【図 5】本発明の第二実施例に係る小型燃料電池電源の概略構成を示す図である。

【図 6】本発明の第三実施例に係る小型燃料電池電源の概略断面図である。

【図 7】本発明の第三実施例に係る小型燃料電池電源の概略断面図である。

【図 8】本発明の第四実施例に係る小型燃料電池電源の概略構成を示すフロー図である。

#### 【符号の説明】

3 燃料電池本体

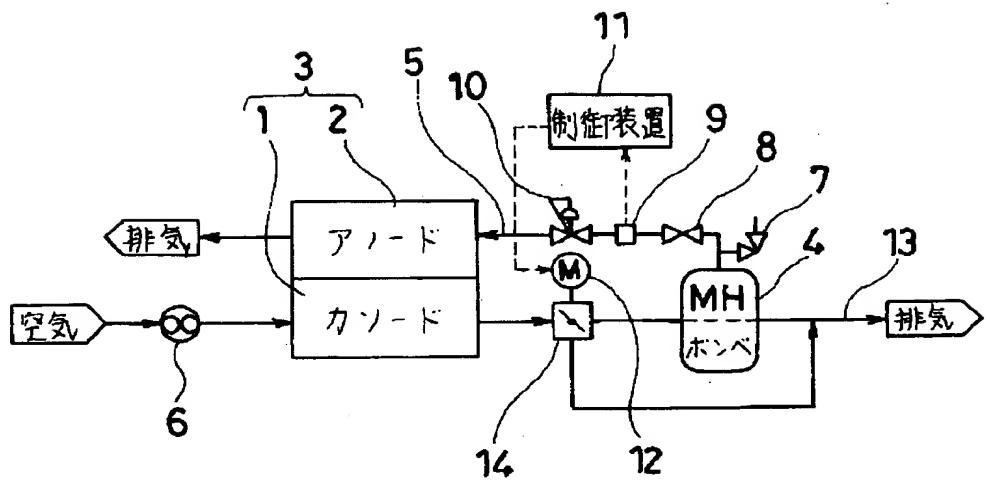
40 4 MH ボンベ

11 制御装置

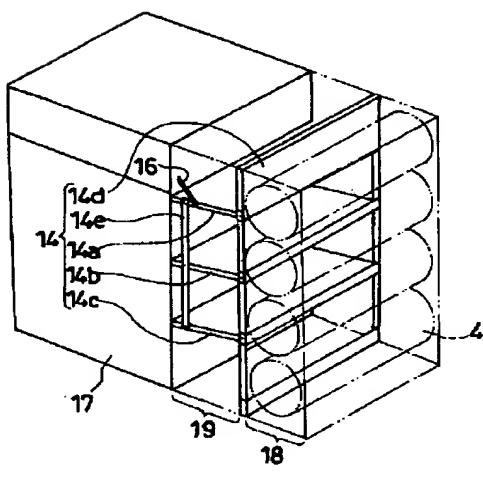
14 シャッタ

15 電流計

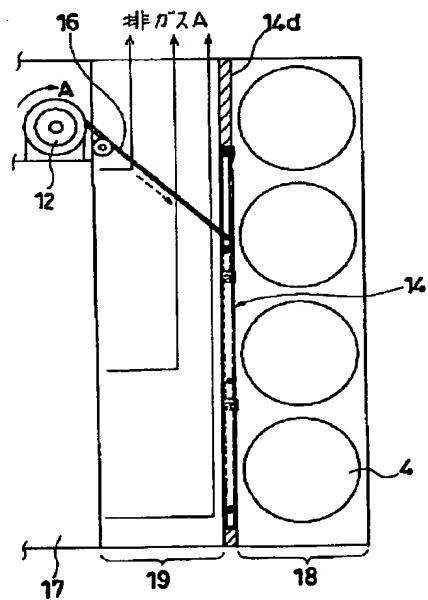
【図1】



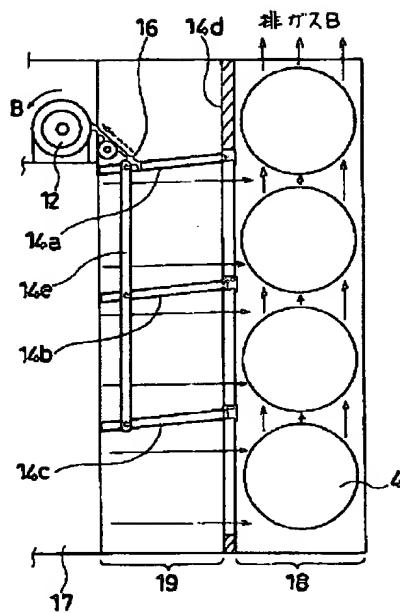
【図2】



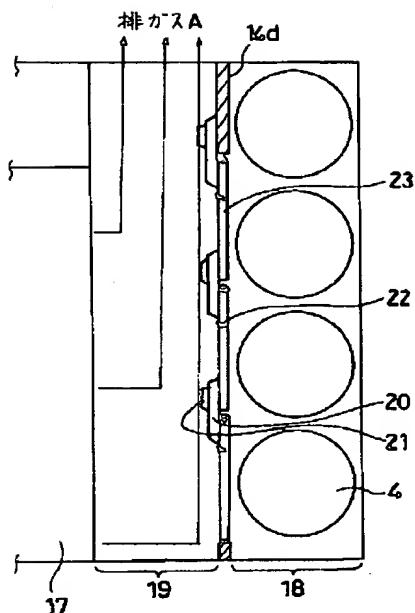
【図3】



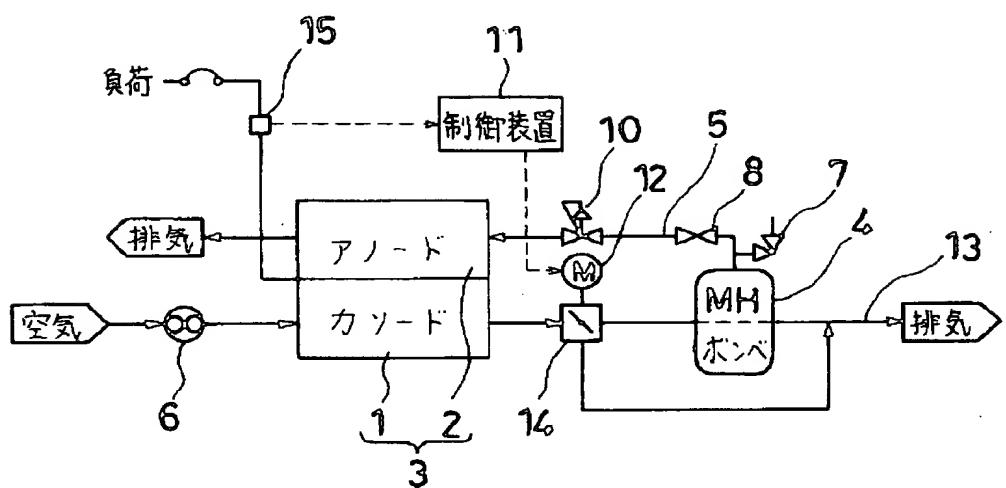
【図4】



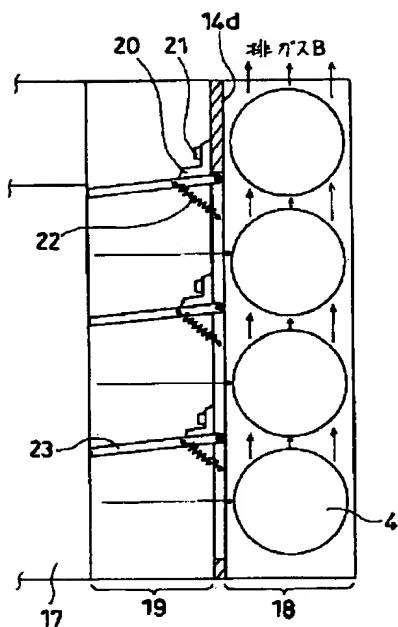
【図6】



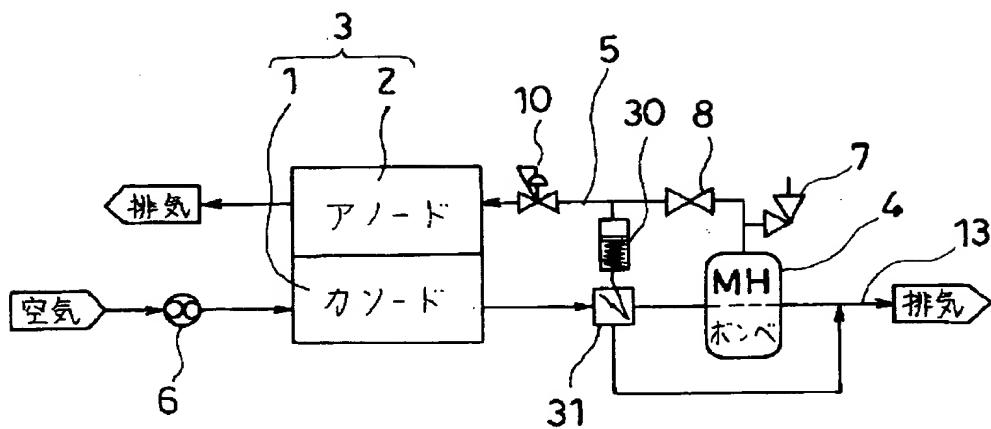
【図5】



【図7】



[図 8]



## フロントページの続き

(72)発明者 畑山 龍次  
 守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機 (56)参考文献 特開 昭60-207256 (JP, A)  
 株式会社内 特開 昭51-4714 (JP, A)  
 (72)発明者 堤 勝 特開 平5-29014 (JP, A)  
 守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機  
 株式会社内 (58)調査した分野 (Int. Cl. 6, DB名)  
 H01M 8/00 - 8/24

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-060895  
(43)Dat of publication of application : 04.03.1994

(51)Int.Cl. H01M 8/04  
H01M 8/06

(21)Application number : 04-215237  
(22)Date of filing : 12.08.1992

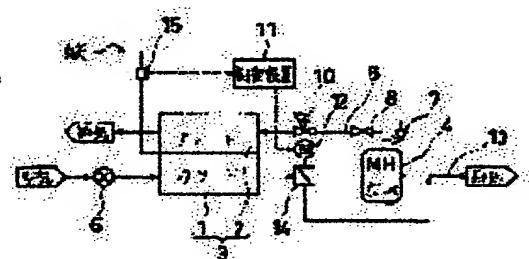
(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
(72)Inventor : NISHIZAWA NOBUYOSHI  
MUKAI HIROSHI  
ITO HIROYUKI  
HATAYAMA RYUJI  
TSUTSUMI MASARU

**(54) SMALL FUEL CELL POWER SUPPLY**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To safely control the pressure of a hydrogen storage alloy charged cylinder for generating hydrogen as fuel by providing a control means to regulate exhaust gas from a fuel cell body according to the extent of a load.

**CONSTITUTION:** When a load detected with an ammeter 15 is large, a motor 12 is driven on the basis of a shutter closing instruction from a control device 11, and a shutter 14 is thereby closed. Consequently, exhaust gas from a fuel cell body 3 is directly discharged outside and a rise in the temperature and pressure of an MH cylinder 4 gradually slows down. Thereafter, when a load drops to a normal value, the motor 12 is driven on the basis of a shutter opening instruction from the control device 11, thereby opening the shutter 14. As a result, exhaust gas flows around the MH cylinder 4, and the temperature and pressure thereof rise. Then, a hydrogen storage alloy in the cylinder 4 releases hydrogen and this hydrogen is supplied to the anode 2 of the fuel cell body 3 via a hydrogen feed tube 5. Thus, normal power generation can take place.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2859045

[Date of registration] 04.12.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998-2000, Japan Patent Office